

PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP KADAR ADIPONEKTIN DAN *HIGH SENSITIF C-REAKTIF PROTEIN* (hs-CRP) PADA PASIEN DIABETES MELITUS TYPE 2 DI RS DR. MOEWARDI SURAKARTA

TESIS

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Magister
Program Studi Magister Kedokteran Keluarga
Minat Utama Ilmu Biomedik**



**Oleh
Agung Budi Prasetyono
S501102002**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2016

PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP KADAR ADIPONEKTIN DAN *HIGH SENSITIF C-REAKTIF PROTEIN* (hs-CRP) PADA PASIEN DIABETES MELITUS TYPE 2 DI RS DR. MOEWARDI SURAKARTA

TESIS

Oleh

Agung Budi Prasetyono

S961102001

Telah disetujui oleh Tim Pembimbing

Komisi Pembimbing	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I	Dr. dr. Sugiarto, SpPD, KEMD, FINASIM NIP. 19620522 198901 1 001
Pembimbing II	dr. Tatar Sumandjar SpPD. KPTI, FINASIM NIP. 19560814 198403 1 001

Telah dinyatakan memenuhi syarat
pada tanggal Desember 2015

Ketua Program Studi Magister Kedokteran Keluarga
Program Pascasarjana UNS

Prof. Dr. A.A. Subiyanto, dr, MS
NIP. 194811071973101003

PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP KADAR ADIPONEKTIN DAN *HIGH SENSITIF C-REAKTIF PROTEIN* (hs-CRP) PADA PASIEN DIABETES MELITUS TYPE 2 DI RS DR. MOEWARDI SURAKARTA

TESIS

Disusun untuk kualifikasi mencapai derajat Magister Kesehatan
Program Studi Magister kedokteran Keluarga
Minat Utama Ilmu Biomedik

Oleh
Agung Budi Prasetyono
S961102001

Tim Penguji :

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Hari Wujoso dr. SpF. MM NIP. 196221221995031001
Sekretaris	Dr. dr. Sugiarto, SpPD, KEMD, FINASIM NIP. 19620522 198901 1 001
Penguji	Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr. PFark, MARS NIP. 194805311976031001	

Direktur Program Pascasarjana	Mengetahui,	Kepala Program Studi Magister Kedokteran Keluarga
-------------------------------	-------------	--

Prof. Dr. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd
NIP. 196107171986011

Prof. Dr. A.A. Subiyanto, dr, MS
NIP. 194811071973101003

PERNYATAAN

Nama : Agung Budi Prasetyono

NIM : S961102001

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul “PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP KADAR ADIPONEKTIN DAN HIGH SENSITIF C-REAKTIF PROTEIN (hs-CRP) PADA PASIEN DIABETES MELITUS TYPE 2 DI RS DR. MOEWARDI SURAKARTA” adalah betul-betul karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya dalam tesis tersebut diberi tanda sitasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar maka saya bersedia menerima sangsi akademik berupa pencabutan tesis dan gelar yang saya peroleh dari tesis tersebut.

Surakarta, Desember 2015

Yang membuat pernyataan

Agung Budi Prasetyono

Agung Budi Prasetyono. S501102002. 2016. **PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP KADAR ADIPONEKTIN DAN *HIGH SENSITIF C-REAKTIF PROTEIN* (hs-CRP) PADA PASIEN DIABETES MELITUS TYPE 2 DI RS DR. MOEWARDI SURAKARTA**. TESIS. Pembimbing I: Dr. dr. Sugiarto, SpPD, KEMD, FINASIM. Pembimbing II: dr. Tatar Sumandjar SpPD. KPTI, FINASIM. Program Studi Kedokteran Keluarga, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

ABSTRAK

Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) telah mempengaruhi jutaan penduduk didunia, diperkirakan jumlah penderita akan meningkat sampai 366 juta pada tahun 2030. Penyebab paling banyak diabetes melitus diakibatkan oleh kegemukan (obesitas). Pada obesitas terjadi peningkatan jumlah dan pembesaran adiposit, yang menghasilkan adipositokine. Olahraga menghasilkan kadar Adiponektin yang tinggi di disirkulasi darah dan kadar yang rendah dari Adipositokine (hs CRP) sehingga melindungi jaringan dari stress oksidatif yang merupakan kontributor pada diabetes.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap kadar adiponektin dan hs CRP pada pasien diabetes melitus di RS Dr. Moewardi Surakarta.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah randomized controled open label study melibatkan 30 pasien 15 pasien kelompok kontrol tanpa perlakuan dan 15 pasien kelompok perlakuan, melaksanakan senam diabetes seri 2 selama 45 menit. Analisis statistik dengan SpSS 17 for Windows, signifikan bila $P < 0,05$.

Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang melibatkan 30 pasien, pada kelompok perlakuan sebanyak 15 pasien di dapatkan peningkatan kadar Adiponektin sebelum vs sesudah = $2,33 \pm 1,16\text{g/ml}$ vs $9,92 \pm 7,19\text{g/ml}$ $p = 0,002$) dan penurunan kadar hs CRP sebelum vs sesudah = $3,10 \pm 1,65\text{mg/l}$ vs $0,69 \pm 0,31\text{mg/l}$ $p = 0,001$) pada kelompok kontrol sebanyak 15 pasien tidak mengalami perubahan yang bermakna. (adiponektin sebelum vs sesudah ; $2,74 \pm 1,30\text{g/ml}$ vs $2,67 \pm 1,59\text{g/ml}$ $p = 0,767$, hs CRP sebelum vs sesudah ; $3,00 \pm 1,59\text{mg/l}$ vs $3,78 \pm 3,46\text{mg/l}$ $p = 0,373$).

Kesimpulan

Senam diabetes meningkatkan kadar Adiponektin dan menurunkan kadar hs CRP pada pasien DM type 2 di RS Dr. Moewardi.

Kata kunci: Senam diabetes Adiponektin, hs CRP, DM type 2

Agung Budi Prasetyono. S501102002. 2016. **SENAM DIABETES INFLUENCE OF ADIPONECTIN AND HIGH SENSITIVE C-REACTIVE PROTEIN (hs-CRP) LEVELS IN PATIENTS IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS AT RS DR. MOEWARDI SURAKARTA.** THESIS. Supervisor I: Dr. dr. Sugiarto, SpPD, KEMD, FINASIM. Supervisor II: dr. Tatar Sumandjar SpPD. KPTI, FINASIM. Study Program of Family Medicine, Graduate School, University of Sebelas Maret Surakarta.

ABSTRACT

Background

Diabetes mellitus (DM) has affected millions of people in the world, an estimated number of sufferers will increase to 366 million in 2030. The cause of most diabetes caused by obesity. At an increasing number of obesity and enlarged adipocytes, which generate adipositokine. Sports produces high Adiponectin levels in the circulating blood and low levels of Adipositokine (hs CRP) that protect tissues from oxidative stress which is a contributor to diabetes.

Research purposes

This study aims to determine the effect of senam diabetes on adiponectin and hs CRP levels in patients with diabetes mellitus in RS Dr. Moewardi Surakarta.

Methods

The method used is controled randomized open-label study involving 30 patients with 15 patients with a control group without treatment and 15 patients treated group, carrying out gymnastic series 2 diabetes for 45 minutes. Statistical analysis with SPSS 17 for Windows, significant when $P < 0.05$.

Result

Results of a study involving 30 patients, the treatment group of 15 patients get Adiponectin levels before vs. after = $2,33 + 1,16g / ml$ vs. $9.92 + 7,19g / ml$, $p = 0.002$) and decreased levels of hs CRP before vs. after = $3.10 + 1,65mg / l$ vs. $0.69 + 0,31mg / lp = 0.001$) in the control group of 15 patients did not undergo significant changes. (adiponectin before vs. after; $2,74 + 1,30g / ml$ vs. $2.67 + 1,59g / ml$, $p = 0.767$, hs CRP before vs. after; $3.00 + 1,59mg / l$ vs $3, 78 + 3, 46mg / lp = 0.373$).

Conclusion

Senam diabetes increases Adiponectin levels and discrease levels of hs CRP in patients with type 2 DM in Hospital Dr. Moewardi.

Keywords : Adiponectin Senam diabetes, hs CRP, type 2 diabetes mellitus

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillahirabbil'alamin penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan kasih sayang, rahmat dan hidayahNya sehingga selesainya penyusunan tesis yang berjudul **Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Kadar Adiponektin dan *High Ensitif C-Reaktif Protein* (hs-CRP) pada Pasien Diabetes Melitus Type 2 di RS DR. Moewardi Surakarta.**

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang tinggi kepada:

1. **Prof. Dr. Ravik Karsidi, M.S**, selaku Rektor Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan kemudahan penulis dalam melaksanakan pendidikan Pasca Sarjana Program Studi Magister Kedokteran Keluarga minat utama Biomedik.
2. **Prof. Dr. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd**, sebagai Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta beserta staf atas kebijakannya yang mendukung dalam penulisan penelitian tesis ini.
3. **Prof. Dr. Hartono, M.Si** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan kemudahan dan dukungan kepada penulis selama menjalani pendidikan PPDS I Ilmu Penyakit Dalam.
4. **Prof. Dr. A.A Subiyanto dr. MS**, sebagai Ketua Program Studi Magister Kedokteran Keluarga minat utama Ilmu Biomedik yang telah memberikan dorongan dan arahan kepada penulis untuk melaksanakan serta penulisan tesis ini.
5. **dr. Endang Agustinar, M.Kes** sebagai direktur RSUD Dr. Moewardi beserta seluruh jajaran staf direksi yang telah berkenan dan mengijinkan untuk menjalani program pendidikan PPDS Ilmu Penyakit Dalam.
6. **Prof. Dr. HM. Bambang Purwanto, dr. SpPD-KGH, FINASIM**, selaku Kepala Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK UNS/RSUD Dr. Moewardi yang telah memberikan ijin dan bimbingan sehingga tugas penulisan tesis ini terwujud.

7. **Dr. dr. Sugiarto, SpPD, FINASIM, KEMD**, selaku Ketua Program Studi PPDS I Ilmu Penyakit Dalam dan selaku pembimbing I yang telah membimbing yang telah mendidik dan memberikan kemudahan penulis dalam melaksanakan pendidikan.
8. **dr. Tatar Sumandjar SpPD. KPTI-FINASIM**, selaku pembimbing II yang telah membimbing yang telah mendidik dan memberikan kemudahan penulis dalam melaksanakan pendidikan.
9. **Dr. Hari Wujoso dr. SpF. MM**, sebagai Tim Penguji Magister Kedokteran Keluarga yang telah memberikan dorongan dan arahan kepada penulis untuk melaksanakan dan penulisan tesis ini.
10. **Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr. PFark, MARS**, sebagai Tim Penguji Magister Kedokteran Keluarga yang telah memberikan dorongan, masukan dan kritik membangun kepada penulis untuk memperbaiki penulisan tesis ini.
11. **Drs. Sumardi, MM**, selaku pembimbing statistik yang telah sabar membimbing dan memberikan pengarahan dalam penyusunan tesis.
12. Seluruh staf pengajar Ilmu Penyakit Dalam FK UNS/RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Prof. Dr. HA. Guntur Hermawan (Alm), dr. SpPD-KPTI, FINASIM; Prof. Dr. Zainal Arifin Adnan, dr. SpPD-KR, FINASIM; Prof. Dr. Djoko Hardiman, dr. SpPD-KEMD, FINASIM; Prof. Dr. HM. Bambang Purwanto, dr. SpPD-KGH, FINASIM; Suradi Maryono, dr. SpPD-KHOM, FINASIM; Sumarmi Soewoto, dr. SpPD-KGER, FINASIM; Tatar Sumandjar, dr. SpPD-KPTI, FINASIM; Tantoro Harmono, dr. SpPD-KGEH, FINASIM; Tri Yuli Pramana, dr. SpPD-KGEH, FINASIM ; P. Kusnanto, dr. SpPD-KGEH, FINASIM; Dr. Sugiarto, dr. SpPD, FINASIM; Supriyanto Kartodarsono, dr. SpPD-KEMD, FINASIM; Supriyanto Muktiatmojo, dr. SpPD, KHOM, FINASIM; Dhani Redhono, dr, SpPD-KPTI, FINASIM; Wachid Putranto, dr. SpPD, FINASIM; Arifin, dr. SpPD, KIC, FINASIM; Fatichati B, dr. SpPD, KGER; Agung Susanto, dr. SpP; Arief Nurudin, dr. SpPD; Agus Joko Susanto, dr. SpPD; Yulyani W, dr. SpPD; Sri Marwanta, dr. SpPD, MKES; Aritantri, dr. SpPD; Bayu Basuki Wijaya, dr. SpPD, MKES; Eva Niamuzisilawati, dr. SpPD, MKES; Evi Nurhayatun, dr. SpPD. MKES;

R. Satrio, dr. SpPD. MKES; Ratih KS, dr. SpPD, Yudhi dr. SpPD; Diding Heri P, dr. SpPD, M.Kes; Jati Kusuma SpPD, yang telah memberi dorongan , bimbingan dan bantuan dalam segala bentuk sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan tesis ini.

13. Segenap dosen Program Magister Kedokteran Keluarga Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah membekali ilmu pengetahuan yang sangat berarti bagi peneliti.
14. Seluruh teman sejawat Residen Penyakit Dalam yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis baik dalam penelitian ini maupun selama menjalani pendidikan.
15. Perawat Poli Interna yang telah memberikan bantuan selama pengambilan sampel dalam penelitian ini.
16. Anggota PERSADIA CAB SURAKARTA yang memberikan bantuan berpartisipasi dalam penelitian ini.
17. Laboratorium Klinik Prodia yang telah membantu dalam pengambilan dan pengelolaan sampel penelitian.
18. Pemerintah Kota Metro Lampung yang telah memberikan dukungan dan dana dalam penelitian dan selama pendidikan PPDS IPD.
19. Drs. Soepardjo (Alm); Dra. Sukarti (Alm), Drs. Sunarto MA, Siti Maesaroh, Orangtua dan Mertua, yang selalu memberikan inspirasi dan motivasi
20. Budi setyowati SH, Drs. Sartono MPd, Ikhwan Hamzah Msc, dr. Titie Isnarti, dr. SH.MH, Kakak-kakak, yang telah selalu memberikan dukungan dan bantuan selama menjalani pendidikan.
21. Diah Astika Rini, dr. SpA istri tercinta yang selalu memberikan dukungan dan kesabaran selama penulis menjalani pendidikan.
22. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menjalani maupun dalam penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan tesis ini banyak terdapat kekurangan, untuk itu penyusun mohon maaf dan sangat mengharapkan saran dan kritik dalam rangka perbaikan penulisan penelitian ini.

Surakarta, Desember 2015

penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PUBLIKASINYA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Tinjauan Pustaka	7
A.1 Diabetes Melitus	7
A.2 Patogenesis diabetes tipe 2	13
A.3 Diagnosis DM	18
A.4 Komplikasi Diabetes	25
A.5 Penatalaksanaan Diabetes	29
A.6 Adiponektin	34
A.7 hs CRP	39
A.8 Senam Diabetes	42
A.9 Prinsip Olahraga bagi Diabetisi	44
A.10 Gerakan Senam Diabetes	47
B. Penelitian yang Relevan	48
C. Kerangka Berfikir	48
D. Hipotesis	51
BAB III METODE PENELITIAN	52
A. Jenis Penelitian	52
B. Tempat	52
C. Populasi dan Sampel	52
D. Besar Sampel	53
E. Identifikasi Variabel	54
F. Definisi Operasional	55
G. Cara Kerja	56
H. Teknik Analisis Data	58
I. Alur Penelitian	59

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	60
A. Hasil Penelitian	60
A.1 Karakteristik Subyek Penelitian	60
A.2 Pengujian Variabel Utama	64
B. Pembahasan	72
B.1 Hasil Utama	72
B.2 Pengaruh Senam Diabetes terhadap Kadar Adiponektin dan Kadar hs CRP pada Pasien DM type 2.....	72
B.3 Nilai Kebaruan	74
C. Keterbatasan Penelitian	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi etiologis DM (PERKENI2011).....	7
Tabel 2. Kriteria diagnosis DM	20
Tabel 3. Konsentrasi Glukosa Darah sewaktu dan puasa sebagai patokan penyaring dan diagnosis DM (mg/Dl)	23
Tabel 4. Kriteria diagnostik diabetes mellitus dan gangguan toleransi glukosa.....	25
Tabel 5. Aktivitas fisik sehari-hari	30
Tabel 6. Adipokin dan efek utamanya	
Tabel 7. Variabel Perancu	55
Tabel 8. Definisi Operasional	55
Tabel 9. Perbandingan Jenis Kelamin Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan	61
Tabel 10. Perbandingan Umur Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	62
Tabel 11. Perbandingan Variabel Karakteristik Klinis Awal pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	63
Tabel 12. Perbandingan Kadar Adiponektin dan hsCRP pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan di Kondisi Sebelum Perlakuan.....	67
Tabel 13. Perbandingan Kadar Adiponektin dan hsCRP Kelompok Kontrol dan Perlakuan pada Kondisi Sesudah Perlakuan.....	67
Tabel 14. Perbandingan Kadar Adiponektin dan hsCRP Sebelum dan Sesudah Perlakuan pada Kelompok Kontrol	69
Tabel 15. Perbandingan Kadar Adiponektin dan hsCRP Sebelum dan Sesudah Perlakuan pada Kelompok Perlakuan	70
Tabel 16. Perbandingan Delta-Adiponektin dan Delta-hsCRP pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan	71
Tabel 17. Hasil Analisis Korelasi antara GDS dengan kadar Adiponektin dan hsCRP	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Insulin Sensitif	11
Gambar 2. Resistensi Insulin	12
Gambar 3. Penurunan fungsi sel beta jangka Panjang	13
Gambar 4. Etiologi kegagalan fungsi sel beta pada diabetes tipe 2	15
Gambar 5. Langkah diagnostik DM dan TGT dari TTGO	21
Gambar 6. Bagan Pengelolaan DM	29
Gambar 7. Proses insulin ke exercise.....	34
Gambar 8. Faktor penting dan kondisi yang mempengaruhi peningkatan dan penurunan adiponektin pada jaringan lemak	35
Gambar 9. Cara kerja adiponektin dalam adiposity dan organ perifer	35
Gambar 10. Ekspresi reseptor adiponektin dan responsibilitas multimer di berbagai target jaringan	37
Gambar 11. Hipotesis cara kerja adiponektin	38
Gambar 12. Hipotesis hubungan antara adiponektin dengan resistensi insulin, sindroma metabolik dan aterosklerosis	38
Gambar 13. Konsep sindroma metabolik	38
Gambar 14. Inflamasi dan adiposit	40
Gambar 15. Kerangka Berfikir	50
Gambar 16. Bagan Alur Penelitian	59

DAFTAR SINGKATAN

ADA	: American Diabetes Association
AMI	: Acute Myocardial Infarction
CHF	: Congestive Heart Failure
DM	: Diabetes Mellitus
GAD	: Glutamic Acid Decarboxylase
GDPT	: Glukosa Darah Puasa Terganggu
GLUT 4	: Glukosa Transportation Type 4
hs CRP	: High Sensitive C. Reactive Protein
ICA	: Islet Cell Body
IGT	: Impaired Glukosa Tolerance
IL-1	: Interleukin-1
IL-1 ra	: Interleukin 1 Receptor Antagonist
IL-6	: Interleukin -6
KAD	: Ketoacidosis Diabetica
MODY	: Maturity Onset Diabetes of The Young
NF κ B	: Nucleus Factor Kappa Beta
OHO	: Oral Hypoglycemic Agent
PERKENI	: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia
RI	: Resistance to Insulin
RISKESDAS	: Risk Factor Survey for Diseases
RSUD	: Regional General Hospital
SHH	: Status Hyperglycemic Hyperosmolar
TGT	: Tolerance Glukosa Terganggu
THR	: Target Heart Rate
TNF α	: Tumor Nucleus factor α
TNM	: Therapeutic Nutrition Medicine
TTGO	: Test Tolerance Glukosa Oral
UKPDS	: United Kingdom Program of Diabetes Study
WHO	: World Health Organisation

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Analisis Penelitian	84
Lampiran 2 Ethical clearan Penelitian	113
Lampiran 3 Inform consen Pengambilan sampel	114